桑 粉 虱 形 态 研 究

高祖纲　　余　虹　　张志钰　　芮开宁
（浙江农业大学植保系　杭州　310029）
吴叙英
（海宁市蚕桑技术服务站　海宁　314400）

摘要　研究描述了容易与杨梅粉虱混淆的重要害虫桑粉虱 *Pealius mori*（Takahashi）成虫、卵、1～4 龄若虫及蛹的形状、分类特征，包括成虫的体长、体色、触角、单眼、复眼、口器、翅、足及雌雄外生殖器；卵的形状、大小、卵色及卵柄；1～4 龄若虫及蛹的形状、大小、体色、体周的刚毛、触角、口器、足、管状孔、盖瓣、舌状器及腹沟等。并比较桑粉虱与杨梅粉虱的主要分类特征。

关键词　桑粉虱，杨梅粉虱，形态，分类特征

桑粉虱 *Pealius mori*（Takahashi）是近年来在浙江的嘉兴市、湖州市、江苏的吴江市等主产蚕桑地区暴发成灾的一种桑树害虫[1]。据 1993 年调查，仅浙江的嘉兴、湖州、杭州三市即有 10 个县（市、区）162 个乡镇，近 5 万余公顷桑园发生，占这些市桑园面积的 84.4%，嘉、湖两市受害后，当年秋茧减产近 1 万吨，为害严重。有关此种粉虱除 1932 年在我国台湾有发生的记载[2]外，尚未见其他文献报道。国内有关科技文献、书藉记载，在我国各蚕桑地区桑园发生的粉虱是杨梅粉虱 *Bemisia myricae* Kuwana，并将其中名亦称为桑粉虱[3~5]。

由于桑粉虱和杨梅粉虱[6]的一般外形特征颇为相似，故以往在一些地区，如浙江、江苏，显然存在有将桑粉虱误认为是杨梅粉虱两者混淆的问题。为能正确识别，特对桑粉虱的形态开展研究，系统描述各虫态的形态、分类特征。除蛹外，成虫、卵和 1～4 龄若虫为新记述。

1　材料与方法

1.1　虫源

采自浙江的嘉兴、桐乡和海宁等市（区），直接制成玻片标本或通过饲养后再制片。

1.2　卵

将带卵桑叶剪成直径约 1 cm 的圆形或方形小片，每片含 1 至数粒卵，将小叶片叶背朝上平贴在培养皿内的桑树营养液琼脂培养基表面，置 24℃恒温箱内，定时在双筒显微镜下观察，取初孵若虫制片。

1996-05-27 收稿，1997-09-03 收修改稿

1.3 若虫饲养

以移栽在桑水培营养液中的小桑苗饲养若虫。将小桑苗插在盛有桑树营养液的小三角瓶中，罩上无色透明的塑料罩保持湿度，罩顶开口封纱布透气。用1根头发丝将初孵若虫挑至小桑苗梢端1～3叶叶背，任其爬行固定后，以记号笔标记。置室温下饲养，保持充分光照。定时在双筒显微镜下观察，记录各次脱皮时间、虫数、化蛹、羽化情况，及时收取各龄若虫、蛹及成虫制片。

1.4 观察描述

从制成的成虫、卵、1～4龄若虫及蛹玻片标本中，各选若干片（虫数达到10头以上），在显微镜下观察，记录形态特征，用测微尺测量大小，求得10头以上虫的平均值或范围。

1.5 扫描电镜观察

①将粘附有桑粉虱卵、若虫及蛹的桑叶剪成小方块，用双面胶粘贴于样品台上，经IB-5型离子溅射仪喷镀一层金钯合金后，在KYKY-AMRAY1000B型扫描电镜下摄影，工作电压为20 kV。②将剪好的带虫桑叶小方块，放入戊二醛内固定16 h，弃固定液后用0.1mol/L，pH7.0磷酸缓冲液冲洗5次，处理时间合计40 min左右，锇酸固定半小时后，再用磷酸缓冲液清洗2次，乙醇梯度脱水各10 min，乙酸异戊酯取代，临界点干燥，然后用双面胶粘贴在样品台上，经离子溅射喷镀后进行扫描电镜观察，工作电压为15 kV。

2 观察结果（量度单位：μm）

成虫（图1：1）：体淡黄，被白粉。翅乳白，脉黄。雌虫长610～710，雄虫略小。复眼黑褐、肾形，长60～70，膨宽35～45，中宽30～35。复眼前方有单眼2只。触角7节，长230～258。柄节扁阔，长17.5～20。梗节圆筒形粗大，长35～47，宽30～36。鞭部细长，其宽不及梗节的1/4，边缘粗糙。第1鞭节特长，长88～98，为梗节2倍多。第2鞭节短，仅8～18。其余3鞭节接近（图1：3）。喙3节粗壮，长200～210，端部色深（图1：2）。翅2对，前翅长780～800，宽280～290。后翅长620～700，宽220～245。具脉叉状2条，前脉长略弯曲，后脉短。后翅仅1脉。足细长，后足长680，前中足长560。前中足基节65，后足基节35。腿节及胫节细长。跗节2节，基跗节比端跗节略长。爪1对，爪间突比爪长，与爪成90度角着生（图1：4、5）。雌虫腹部末端具1对剑状产卵瓣构成的产卵器，长70（图1：7）。第10腹节背板具管状孔（vasiform orifice）雄虫腹部细瘦，交配器位于第9腹节。抱器1对，末端尖利、镰刀形，长110。阳具向上弯曲，含阳茎基和阳茎。阳茎基粗，长25，阳茎55（图1：6）。

卵（图1：8）：初淡黄、后黑褐，表面光滑，有金属反光。长卵形，腹侧平直。背侧基有卵柄，色淡黄。卵长190，最宽70～80。卵柄长20，宽5。

1龄若虫（图2：1）：体扁平，长椭圆形，长235～250，宽160～175。初孵时无色透明，取食后呈现淡黄青色，复有很薄的半透明蜡质。头胸分节不明显，腹部分节呈细横褶状。体周着生16对呈刺状的刚毛和2对细毛。刺状刚毛基部膨大，着生在亚体缘；

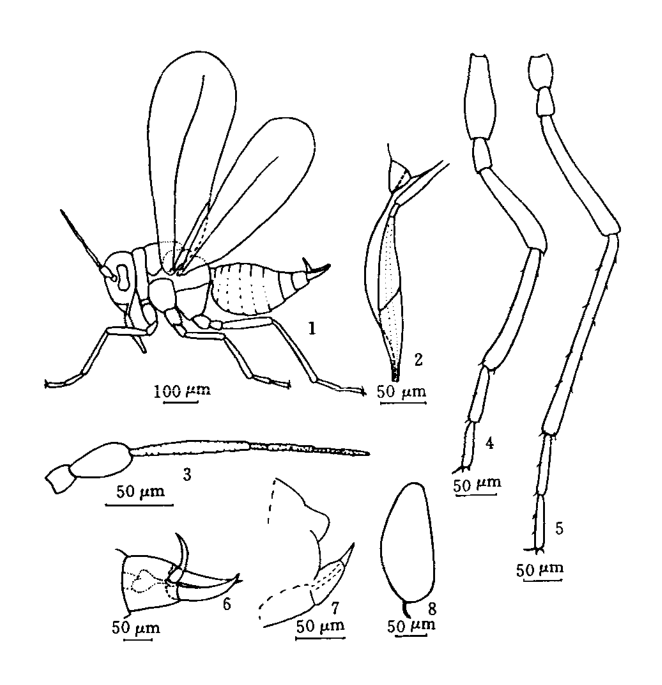


图 1　桑粉虱成虫、卵

1. 成虫（♂）整体；2. 口器；3. 触角；4. 前足；5. 后足；6. 雄虫交配器；7. 雌虫产卵器；8. 卵

细毛着生在体缘，为表皮突起，基部不膨大。刺状刚毛以腹部末端 1 对最长，长 63～65；头端 1 对和腹末第 2 对次长，其余各对均短，长约为腹末 1 对的 1/3。2 对细毛分别着生在头端第 1、2 对刺状刚毛之间靠近第 1 对处，以及腹末第 1、2 对刺状刚毛之间。在体背头胸部还有 3 对短刚毛，以口器与触角间的 1 对最清楚，另 2 对着生在靠近中后足基部处。头胸部距中线 2/3 处有 1 对分成上下 2 个球形相联的红色眼点。触角 1 对，着生在眼点内方，3 节组成，长 63。柄节稍宽大，长 9。梗节长圆筒形，两端略膨大，长 10，在近基部 1/3 处有 2 根顶端分叉的感器，1 粗 1 细；端部还有 1 长 1 短 2 根锥形感器。鞭节细长，长 40，表面密生毛形感器，在前端约 1/5 处有 1 稍长的细刚毛。鞭节端部具 1 刺突，长 4（图 2：2）。两触角稍后之间为口器，长 100，具粗短锥状的喙和细长的口针，口针自喙末端中央伸出，伸达后足后的一腹节。触角与眼点的后方有 3 对具爬行功能的足，由 4 节构成。基节宽短，近横长方形，长 10。中后足基节内侧各着生 1 根长刚毛。腿节粗大，圆筒形，长 15。胫节细长，长 28。胫节末端上方有 1 根长刚毛。跗节 1 节，短小，长 7，端部呈吸盘状（图 2：3）。第 8 腹节背面中央，具呈倒半椭圆形的管状孔。孔的上边及两侧边呈埂状隆起。两侧的埂状隆起末端超出管状孔向后延伸，整个隆起围成一倒三角形，其内为凹陷区，（包括管状孔在内）。在三角形的末端内侧中央有一半月形隆起，外侧有一半圆形凹陷。盖瓣（operculum）大，横长方形，两侧缘圆弧形，后缘锯齿状可盖住管状孔之大部。舌状片（lingula）形似仙人球，上具刺毛，球状部露在盖瓣外，端部略超出管状孔。三角凹陷区的上端两侧具 1 对微小刚毛。三角凹陷区的中部外方亦有 1 对刚毛（图 2：8）。凹陷区四周散生细刻点，在上端 1 对微小刚毛间，细刻点排成弧

形一列。管状孔至腹末的距离，约为其直径的1倍。

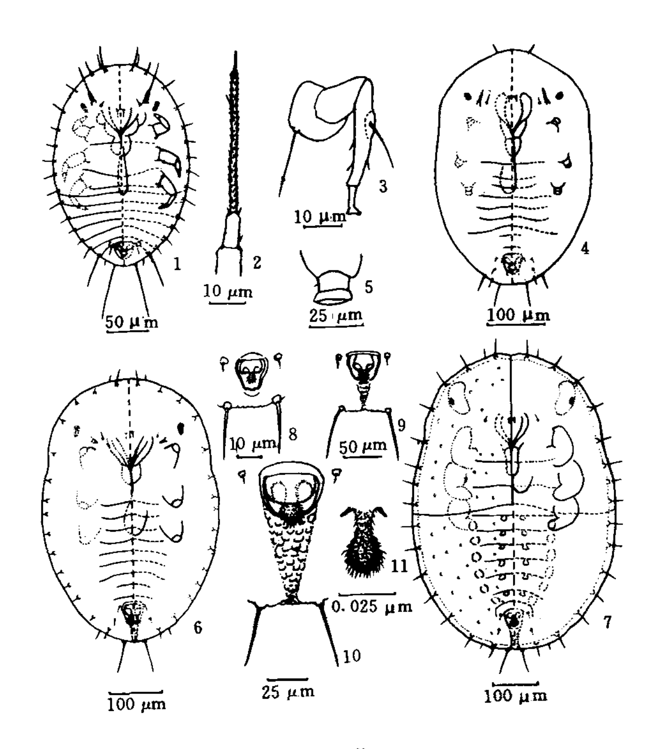


图2 桑粉虱若虫、蛹

1. 1龄若虫；2. 1龄若虫触角；3. 1龄若虫后足；4. 2龄若虫；5. 2龄若虫足；6. 3龄若虫；
7. 4龄若虫（蛹）；8. 1龄若虫腹部末端，示管状孔；9. 3龄若虫腹部末端，示管状孔；
10. 4龄若虫（蛹）腹部末端，示管状孔及腹沟；11. 舌状器

上述各项形态、特征、个体间除大小有些差异外，基本无差别。唯体背头胸部的3对短刚毛，有些个体显著增长，是否与雌雄性别有关，因只有制片后在显微镜下才能观察，故无定论。

2龄若虫（图2：4）：体扁平，椭圆形，长340～470，宽200～300，淡黄青色，复有很薄的半透明蜡质。仅具腹末第1、2两对刺状刚毛和着生在这2对刺状刚毛之间的1对细毛，以及头端1对细毛。腹末第1对刺状刚毛最长，长47，腹末第2对刺状刚毛最短，长7.5。2对细毛，头端1对长13，腹末1对长23。眼点位于头胸部距中线3/4处。触角短小、退化，长25。口器伸达后足间，长123。3对足退化，失去爬行功能，但尚有分节状可见，分成3节，基部宽大，端部为一圆形吸盘（图2：5）。管状孔至腹末的距离，约为其直径的1倍。其余形态特征基本同1龄

3龄若虫（图2：6）：体椭圆形，淡黄青色，复有半透明的蜡质。体长460～495，宽320～350。体两侧在近体端1/3、即前中胸交界处略有收缩，背面周缘具许多皱褶。胸腹分节可见，每一体节两侧距中线1/2处各有1瘤状突起。眼点圆形、红色。触角更退化、细小。足退化成截头锥状体。具刺状刚毛16对和2对细毛。刺状刚毛除腹末1对最长，长60，腹末第2对和头端1对较长，可伸出体缘外，其余均很短，长度均不超出体缘。2

对细毛分别着生在头端第 1、2 对刺状刚毛之间靠近第 1 对处，以及腹末第 2、3 对刺状刚毛之间，约长 18。管状孔距腹末的距离约为其直径的 1.5 倍，形状同 1 龄，唯孔两侧的埂状隆起的下端成钩状向内弯曲，隆起围成的凹陷区呈倒梯形。凹陷区上方两侧具 1 对长刚毛。腹沟（furrow）显现，自凹陷区下端开始延伸至腹末（图 2：9）。其余形态特征基本同 1 龄。

4 龄若虫及蛹（图 2：7）：其共同的形态特征为体椭圆形，前部略变窄，体长 580～740，宽 390～520。背面散生许多细孔和乳头状突起，乳头状突起在靠近亚缘体处较多。头胸部与腹部可明显区分。可透见虫体形状，头胸部 3 节膨大，腹部较窄，且向腹末尖削，分节明显。胸部的中线及横缝伸达体缘。第 1～6 腹节背面各有 1 对不规则形凹陷，位于背中线的两侧。体缘呈均匀的钝锯齿状，具 16 对刺状刚毛和 2 对细毛，着生位置同 3 龄。以腹末 1 对刺状刚毛最长，长 70～80，其余各毛长短接近，长 40 左右。触角完全退化，足退化成耳朵状残留痕迹。管状孔呈倒半椭圆形，宽大于长，两侧的埂状隆起末端不呈钩状，至腹末的距离约为其直径的 2 倍。盖瓣宽阔，横长方形，两侧缘略呈弧形，后缘微锯齿状，可盖住孔的一半以上。舌状器棒锤形，基部有 2 个小刺突。其端半部膨大，呈仙人球状，表面着生许多刺毛，以球状部的刺毛为长。球状部露在盖瓣外，端部略超出管状孔。腹沟清楚，由管状孔后通向腹末，并由阔变窄，具叠瓦形纹，在腹末处不形成一个小孔，也无锯齿状（图 2：10、11）。4 龄若虫与蛹的不同处为：4 龄若虫体扁平，淡黄青色，复有半透明的蜡质。眼点红色，圆形。化蛹后体躯增厚，中央隆起，周缘成围壁状；体色转成混浊的乳白色；眼点显著增大，由 4 龄若虫时的圆形转成肾形，透现成虫的复眼形状，色由淡红至鲜红逐渐加深，最后转成黑褐色。头胸背面的倒“T”形羽化缝非常显著，最后裂开。

表 1　桑粉虱与杨梅粉虱主要分类特征比较*

	管状孔	盖瓣	舌状器	腹　沟
桑粉虱	倒半椭圆形。宽略大于长	横长方形，两侧缘略呈弧形。宽显著大于长。长度超过管状孔的 1/2	棒锤形，基部有 2 个小刺突。其端半部膨大呈仙人球状，球状部露在盖瓣外，末端超出管状孔	自管状孔末端通达腹末，并由宽变窄。其宽度基部小于管状孔两侧缘下端的间距，末端小于腹末第 1 对刺状刚毛间距的 1/2。具叠瓦形纹
杨梅粉虱	倒等腰三角形。长显著大于宽	倒半圆形，两侧弧线较平直。宽大于长。长度不及管状孔的 1/2	棒形，末端具 2 根长直刺。其端部 2/5 膨大呈矛状。矛状部露在盖瓣外，末端不达管状孔的后缘	自管状孔下端通达腹末（管状孔的末端略为伸入于腹沟中），其宽度前后相近，基部大于管状孔下端的宽度；末端约与腹末第 1 对刺状刚毛的间距相同。无叠瓦形纹

* 杨梅粉虱的主要分类特征根据 Kuwana（1927 年）的描述和插图

鉴于桑粉虱与杨梅粉虱的一般形态特征颇为相似、容易混淆，特将两虫的主要分类特征列表 1 加以比较，以利识别。

参　考　文　献

1　高祖绸. 桑粉虱学名订正. 浙江农业大学学报，1995，21（2）：207

2　Takahashi, R. Aleyrodidae of Formosa, Part I. Rep. Dep. Agric. Govt Res. Inst. Formosa, 1932, 59: 38～39

3 祝汝佐. 中国的桑虫. 上海：永祥印书馆，1952. 157～168

4 中国农业科学院蚕业研究所主编. 中国桑树栽培学. 上海：科学技术出版社，1985. 322～323

5 苏州蚕桑专科学校主编. 桑树病虫害防治学，第2版. 北京：农业出版社，1993. 328～330

6 Kuwana, I. On the genus *Bemisia* (Family Aleyrodidae) found in Japan, with description of a new species. Annotnes Zool. jap. 1927, 249～251

STUDIES ON THE MORPHOLOGY OF *PEALIUS MORI* (TAKAHASHI)

Gao Zuxun Yu Hong Zhang Zhiyu Rui Kaining

(Department of Plant Protection, Zhejiang Agricultural University Hangzhou 310029)

Wu Xuying

(Haining Sericultural Technics Service Haining 314400)

Abstract The morphology and taxonomical characteristics of the adult、egg、larva and pupa of *Pealius mori* (Takahashi) were studied. This paper deals with the length、body colour、antenna、ocelli、oculi、mouth parts、wings、legs and genitalia of the adult. The shape、size、body colour、the seta of body margin、antenna、gnathite、legs、vasiform orifice、operculum、lingula and furrow on each instar larva and pupa were described in great detail. The morphological characters of the egg were also given. The differences in morphological features between *Pealius mori* (Takahashi) and *Bemisia myricae* Kuwana were compared.

Key words *Pealius mori* (Takahashi), *Bemisia myricae* Kuwana, morphology, taxonomical characteristics